

## 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

03.02.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年10月13日

REC'D 24 MARS 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第291266号

出 願 人  
Applicant(s):

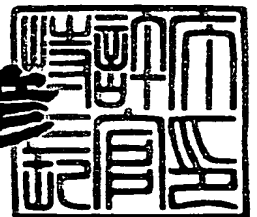
マイクロ・スクエア株式会社

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3014086

【書類名】 特許願

【整理番号】 PMSQ1692

【提出日】 平成11年10月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 23/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 2 0 4 7 - 6 0 2

【氏名】 北村 潤

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区下倉田町 1 8 - 1 - 8 0 4

【氏名】 斉藤 清志

【特許出願人】

【識別番号】 599059575

【氏名又は名称】 マイクロ・スクエア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082876

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 一幸

【電話番号】 03-3352-1808

【選任した代理人】

【識別番号】 100069958

【弁理士】

【氏名又は名称】 海津 保三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031727

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロスコープ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄型板状ミラーを備え、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度でミラー面を形成した、マイクロスコープ。

【請求項 2】 前記薄型板状ミラーは、テーパ状に先細に形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のマイクロスコープ。

【請求項 3】 前記薄型板状ミラーは、その基端部に支持棒を介して支持されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のマイクロスコープ。

【請求項 4】 前記薄型板状ミラーは、その基端部に一体構成された支持棒を介して支持されることを特徴とする、請求項 3 に記載のマイクロスコープ。

【請求項 5】 前記支持棒は、ハンドピースに対して取外し可能、かつ回転可能であることを特徴とする、請求項 3 又は 4 に記載のマイクロスコープ。

【請求項 6】 前記支持棒を所定角度に固定するための締付具を備えたことを特徴とする、請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載のマイクロスコープ。

【請求項 7】 照明光及び映像光の受発光手段と、この受発光手段に設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度で形成したミラー面とを備える、マイクロスコープ。

【請求項 8】 照明光の光源を内蔵する貫通孔と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度で形成したミラー面とを備え、

上記薄型板状ミラーが照明光をガイドして上記ミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光を上記ミラー面で反射しガイドするようにしたマイクロスコープ。

【請求項 9】 拡大レンズと前記薄型板状ミラーとを組み合わせるルーペとしたことを特徴とする、請求項 1 に記載のマイクロスコープ。

【請求項 10】 小型電荷結合素子カメラの照明光の光源を内蔵する貫通孔

と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度で形成したミラー面とを備え、

上記薄型板状ミラーが照明光をガイドして上記ミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光を上記ミラー面で反射しガイドするようにした電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、きわめて狭い箇所や物体の微少な構造を観るためのプローブに利用し、例えば、BGA (Ball Grid Array) や皮膚などの状況を観察したり検査したりするためのマイクロスコープに関する。

【0002】

【従来の技術】

皮膚の構造や頭髮の状態などを観察するのに、近時、医療や美容などの分野でハンディタイプのマイクロスコープが多用されている他、各種の生産業の分野でも応用されつつある。以下、超小型パッケージのBGAの半田付けに例をとって説明すると、このBGAは携帯電話やデジタル方式のカメラ一体型VTR用のLSI、携帯情報端末用の高性能マイクロプロセッサなどの幅広い分野で使われ始めている。ここで、BGAを基板に装着する際、所定温度の下で基板にBGAの半田ボールを半田付けするが、最適な装着を行うため半田付け状況を検査し設定温度を決定する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、BGAの半田ボールが基板にいかに信頼性をもって付着しているかを観察し検査する方法には、現在のところ通電による検査及びX線透過による検査があるものの、コストがきわめて高いのが現状である。

また、BGAの半田ボールは、径が数百ミクロン～1mm程度ときわめて微小

であるため、従来のように半田状況をミラー等で目視する方法には限界がある。

【 0 0 0 4 】

図 2 1 は B G A の半田状況を観察する従来例を示す概略図であり、( a ) はミラーによる観察、( b ) はプリズムによる観察の例図である。なお、図中の矢印は照明光を示す。

図 2 1 ( a ) に示すように、従来のミラー 1 による検査では基板 2 上に半田付けした B G A 3 の半田ボール 4 の半田状況を観察するとき、従来のミラー 1 ではその厚さ 5 自体のため、半田ボール 4 が基板 2 に付着している下方を観ることが困難であり、さらにミラーの奥行き 6 が大きいため、きわめて狭い箇所では使用が困難である。

【 0 0 0 5 】

また図 2 1 ( b ) に示すように、従来のプリズム 7 による検査では半田ボール 4 が基板 2 に付着している下方を観ることができるが、プリズム自体のサイズ 8 が幅広に形成されるため、きわめて狭い箇所では使用が困難である。

【 0 0 0 6 】

さらに従来のマイクロスコープでは、例えば人体の皮膚や髪の毛の生え際などを目視しても視野が狭く、明りょうな映像が得にくく改善の余地があった。

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明は、視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察が可能であると共に、廉価に製造できるマイクロスコープを提供することを一目的とする。さらに、この発明の他の目的は、マイクロスコープの本体に照明装置を組み込んで照明光を効率良く出射すると共に、好ましくは、小型電荷結合素子カメラを組み込むことにより、ビデオ映像としての観察に適した電荷結合素子型ビデオマイクロスコープを提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明のマイクロスコープは、薄型板状ミラーを備え、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、その先端に鋭角度でミラー面を形成したことを特徴としている。

前記薄型板状ミラーの先端側は、好ましくはテーパ状に先細に形成され、さらに好ましくは、その上端部は支持棒を介して支持される。

前記薄型板状ミラーは、好ましくは支持棒と一体構成されている。

前記支持棒は、ハンドピースに対して取外し可能、かつ回転可能であり、好ましくは支持棒を所定角度に固定するための締付具を備えている。

【 0 0 0 9 】

請求項 7 記載のマイクロスコープは、照明光及び映像光の受発光手段と、この受発光手段に設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、この先端に鋭角度で形成したミラー面とを備えていることを特徴とする。

また、請求項 8 記載のマイクロスコープは、照明光の光源を内蔵する貫通孔と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、その先端に鋭角度で形成したミラー面とを備えていて、薄型板状ミラーが照明光をガイドして上記ミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光を上記ミラー面で反射しガイドするようにしている。

【 0 0 1 0 】

さらに、請求項 1 0 記載の発明は、小型電荷結合素子カメラの照明光の光源を内蔵する貫通孔と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、その先端に鋭角度で形成したミラー面を備えていて、薄型板状ミラーが照明光をガイドしてミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光をミラー面で反射しガイドするようにした電荷結合素子型ビデオマイクロスコープとして構成されている。

なお、上記マイクロスコープは、単に拡大レンズと前記薄型板状ミラーとを組み合わせただけのルーペとすることもできる。

【 0 0 1 1 】

このような構成で成る本発明のマイクロスコープでは、薄型板状ミラーが鋭角

度のミラー面を有しているので、非検査対象物に対して垂直にして検査可能であり、視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察ができる。

また、とくに、薄型板状ミラーをテーパ状に先細に形成することで、照明効率を高めるとともに、スペース等の制約で観察し難い被写体を有効かつ適正に観察することができる。

本マイクロスコープは、単に、テーパ状に先細になっていて先端に鋭角度で形成したミラー面を備えた薄型板状ミラーと拡大鏡とを組み合わせるルーペとして使用し得るほか、小型電荷結合素子カメラを組み込み、これをビデオ撮影することにより、電荷結合素子型ビデオマイクロスコープとして利用することができ、観察対象物の鮮明なビデオ映像を得ることができる。

#### 【0012】

また、薄型板状ミラーをハンドピースに対して取外し可能かつ回転可能な支持棒を介して取り付けすることで、簡単な構成でユニット化することができ、しかも薄型板状ミラーのハンドピースに対する傾斜角度を変化させることができる。

このような構成の本発明のマイクロスコープでは、薄型板状ミラーは光を閉じこめて照明光及び映像光をガイドしてミラー面で反射するため拡散光になり、フレアのない映像光を得ることができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面に示した好適な実施形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

本発明の第1の実施形態は、マイクロスコープをルーペとして使用する場合であり、図1はこのようなマイクロスコープ、すなわちルーペの原理的構成を示す斜視図である。

すなわち、このマイクロスコープSは、基本的には拡大レンズEと薄型板状ミラーMとで構成されており、薄型板状ミラーMは、薄肉の板状ミラーをその先端側の幅が狭くなるよう、好ましくは先細のテーパ面 $M_1$ として形成すると共に、その先端に鋭角度で斜めに切ったミラー面 $M_2$ を形成することにより構成されている。

図1において、このマイクロスコープSのミラー面 $M_2$ を観察対象物の近傍に



配置してルーペを直立させ、図示しない接眼部から観察すると、ミラー面 $M_2$ を介して観察対象物の像が反射されて拡大した像が得られる。

【0014】

図2並びに図3は、マイクロスコープSをルーペとして用いる場合の応用例を示すものである。このルーペの先端に取り付けた薄型板状ミラー11は、その基端部（すなわち、上端側）を支持棒12の上下に貫通する長穴13に嵌着することにより支持棒12に一体化されて薄型板状ミラーユニット10として構成されている。上記薄型板状ミラー11は、先端側の幅が狭くなるように、すなわち典型的には先端側が上端側から先細にテーパ面11aとして形成され、先端の端面が鋭角、例えば $45^\circ$ の傾斜度をもったミラー面11bとしてたとえば12mm幅のものに対して、その先端の幅は4mm程度に先細となっている。

【0015】

マイクロスコープSは、その本体としてのハンドピース20の先端部に形成した切欠き溝21に上記薄型板状ミラーユニット10の支持棒12をスライド嵌合させるようになっており、これにより、薄型板状ミラーユニット10はハンドピース20に対して取外し可能に、従ってこのユニットが交換可能なように構成される。なお、ハンドピース20の中央内部には拡大レンズEが配置され、ハンドピース20の接眼部23には、焦点調節用のフォーカス調節リング24が取り付けられている。

【0016】

ここで、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12をハンドピース20の切欠き溝21に挿入してスライド嵌合させると、図3に示すように、切欠き溝21内に突出し得るボールプランジャー22により、薄型板状ミラーユニット10がその中心位置で位置決めセットされる。この場合、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12の中心位置に位置決め溝14を予め凹設しておき、ボールプランジャー22のバネ22aに押圧されたボール22bをこの位置決め溝14に係合させることにより、ハンドピース20に適正に位置決めすることができる。

【0017】

図4～図6は、上述したルーペ式のマイクロスコープにおいて、それぞれ角度

を $90^\circ$  変更した図2の縦断面図である。このマイクロスコープの照明用光源は自然光を利用しており、図4に示すように、接眼部23から入射した照明用の光 $L_1$ は薄型板状ミラー11のテーパ面11aに当たって反射して先端の鋭角に形成したミラー面11bに集光し、そこから出射して観察対象物を効率良く照明する。照明された映像光 $L_2$ は再びミラー面11bを経てレンズEを通して接眼部23へ達し、フォーカス調節リング24にてピント合わせすることにより、拡大された観察対象物を観察することができる。

## 【0018】

図5に示すように、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12は、ハンドピース20の切欠き溝21に挿入されて、側方から締め付け具、例えばハンドピース20の先端に螺着したプリズム角度保持用ネジ25で締め付け固定されるようになっている。そして、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12は、図6に示すように、このプリズム角度保持用ネジ25により適宜の角度範囲 $\alpha$ で回転可能であり、これによりミラー面11bのハンドピース20に対する傾斜角度が可変となって観察角度の自由度が大幅に拡大され、狭いスペースや観察し難い場所でも薄型板状ミラーユニット10で効果的に観察でき、観察対象物の位置のズレや奥まった場所にある観察対象物に対しても合焦状態で観察が可能になる。

## 【0019】

図7は上記実施形態のマイクロスコープに用いる薄型板状ミラーユニット10の斜視図であり、薄型板状ミラー11と支持棒12とは、例えばガラス或いは硬質プラスチック材、その他の合成樹脂材で一体成形されている。

ここで、照明光や映像光が屈折等しないよう支持棒12の上面中央部分、すなわち薄型板状ミラー11の上端面11cはフラット面に形成され、また、この上端面11cの両端は、照明光を支持棒12の両端から拡散させず効率良く集光させるため、支持棒12との間で間隙12aを形成している。そして、薄型板状ミラー11のテーパ面11aはその上端面11c側から先端のミラー面11bに向かって先細に形成し、集光性能を向上させている。これにより、受発光手段の光を薄型板状ミラー11から効率よく出射させ、観察対象物から受光した映像光を効率よく受発光手段に導くことができる。

薄型板状ミラーユニット 10 をこのように構成することにより、合成樹脂材等で一体成形することができるので、精度が安定すると共に、製造コストが低廉となる。

#### 【0020】

なお、図示を省略するが、薄型板状ミラーユニット 10 を上記したような一体構成とすることなく別体に構成し、例えば金属又はプラスチック等の不透明材料で支持棒 12 を形成して中央に貫通孔を設け、ガラスやアクリル樹脂等の透明材料で形成したテーパ状の薄型板状ミラー 11 の上端面 11c をこの貫通孔に嵌着して接着等するようにしてもよい。両部材を別体構成する場合は、両部材の接合の精度が要求されるが、光のロスを少なくし得るメリットがある。

#### 【0021】

図 8～図 10 は、マイクロスコープのハンドピースに照明装置を組み込んだ照明装置付きマイクロスコープの実施形態を示している。この第 2 の実施形態によれば、マイクロスコープに照明装置を組み込むことにより観察対象物を積極的に照明して鮮明な映像を得ることができる。

図 8 において、バッテリーを収容した電池ボックス 26 がハンドピース 20 の側面から横方向に突出していると共に、ハンドピース 20 内には、図 9 及び図 10 に示すように光源用プリント基板 31 と、このプリント基板 31 に実装した、例えば並列して 2 つの発光素子から成る照明用ランプ 32、32 とが内蔵されている。各照明用ランプ 32、32 は、ハンドピース 20 内に形成した照明用の貫通孔 28、28 に嵌挿されて薄型板状ミラー 11 の上端面 11c の各端部領域に近接して対向配置されている。また、このハンドピース 20 内の中心部には、映像用の受光孔 27 が薄型板状ミラー 11 の上端面 11c の中心から光学系 E に至るよう形成されている。

なお、上記電池ボックス 26 は本マイクロスコープの使用時に把持部として兼用し得る形状とすれば有利である。

#### 【0022】

本実施形態のマイクロスコープを使用する場合、図示しないスイッチにて電池ボックス 26 内のバッテリーからの給電により照明用ランプ 32、32 としての

発光ダイオードを発光させると、図 9 に示すように照明光  $L_1$  が出射する。出射した照明光  $L_1$  は薄型板状ミラー 1 1 の両端部から入射してそのテーパ面 1 1 a で反射され、先端のミラー面 1 1 b に集光して観察対象物を効率良く照明する。照明された映像光  $L_2$  は再びミラー面 1 1 b を経てハンドピース 2 0 の映像用の受光孔 2 7 を通り、レンズ E を通して接眼部 2 3 へ達し、フォーカス調節リング 2 4 にてピント合わせすることにより、拡大された観察対象物を観察することができる。

本実施形態のマイクロスコープによれば、照明用ランプ 3 2, 3 2 からの照明により観察対象物が直接照明されるので、極めて鮮明な映像を観察することができ、とくに高倍率時や暗所での観察に効果的である。

#### 【0023】

図 9 に示す実施形態では、照明用ランプ 3 2, 3 2 としての発光ダイオードをハンドピース 2 0 内に並列して垂直に配置しているので、ハンドピース 2 0 を小径に形成することができる。

これに代えて、図 1 1 に示すように、照明用ランプ 3 2, 3 2 を薄型板状ミラー 1 1 のテーパ面 1 1 a に沿って斜めに配置してもよい。この場合は照明光の大部分を観察対象物まで直接出射できるので、光量のロスが少ないものの、垂直配置に比してハンドピース 2 0 がやや大径となる。

#### 【0024】

次に、図 1 2 及び図 1 3 を参照して本発明の第 3 の実施形態を説明する。

第 3 の実施形態は、マイクロスコープに小型電荷結合素子カメラを組み込むことにより、電荷結合素子型ビデオマイクロスコープとしてビデオ映像を得るようにしたものである。

図 1 2 はこの電荷結合素子型ビデオマイクロスコープの正面から見た概略断面図であり、図 1 3 は概略側断面図である。

この電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ 1 0 0 は、小型電荷結合素子 (CCD) カメラ 1 1 1 と複数のレンズ 1 1 3 を適宜組み合わせた光学系 1 1 4 と、光学系の焦点を調節するフォーカス調節機構 1 1 5 と、光学系 1 1 4 に光軸を合わせて所定位置に設けられた受光孔 1 1 6 を有し照明用光源 1 1 7 の例えば発光

ダイオードを実装した光源用プリント基板 118 と、このプリント基板に実装した発光ダイオードを嵌挿する照明用の貫通孔 121, 121 及び映像用の受光孔 123 を有する樹脂材 120 と、この樹脂材 120 に取り付けられた薄型板状ミラーユニット 130 とを内蔵するハンディタイプのハンドピース 112 とを備えている。

## 【0025】

樹脂材 120 はハンドピース内部に配設された光源用プリント基板 118 に密接してハンドピース 112 の円筒状先端から嵌装されている。なお、図 13 中、129 は薄型板状ミラーユニット 130 の支持棒 132 を締め付けるプリズム角度保持用ネジを示し、矢印  $L_1$ ,  $L_2$  はそれぞれ照明光及び受光を示す。なお、この樹脂材 120 と、樹脂材に設けた貫通孔 121, 121 及び受光孔 116 と、照明光の光源である照明用光源 117 とで受発光手段を構成する。

## 【0026】

薄型板状ミラーユニット 130 は、前記第 1 及び第 2 の実施形態の薄型板状ミラーユニットと同様の構成であり、樹脂材 120 の切欠き溝に薄型板状ミラー 131 を備えた支持棒 132 をスライド嵌合させるようになっており、これにより薄型板状ミラーユニット 130 は自由に取り外して交換可能に構成される。

上記薄型板状ミラー 131 は、先端側の幅が狭くなるように、すなわち典型的には先端側が上端面 131c 側から先細にテーパ面 131a として形成され、先端の端面が鋭角、例えば  $45^\circ$  の傾斜度をもったミラー面 131b として形成されている。そして、薄型板状ミラー 131 の上端面 131c の上端面の両端付近に照明用光源 117 が配置される。

## 【0027】

ここで、光学系 114 の焦点を調節するフォーカス調節機構 115 は、図 14 に示すように、例えばハンドピース 112 に上下に設けたスリット 112a からピン又は摘み 101 を挿通して光学系 114 を装着したフォーカス調節機構 115 に固着し、ピン又は摘み 101 をスリット 112a に沿って上下動させることにより、フォーカスが自由に調節できるようになっている。

## 【0028】

または、図 15 に示すように、ハンドピース 112 に斜めに湾曲したスリット 112 a' を形成すると共に、フォーカス調節機構 115 に縦方向にスリット 115 a を形成し、これらのスリット 112 a' , 115 a からピン又は摘み 101 を挿通して光学系 114 に固着し、ピン又は摘み 101 をスリット 112 a' , 115 a に沿って上下動させて光学系 114 を回転移動させることにより、フォーカスを調整してもよい。

なお、このようなフォーカス調整機構は上記した第 1 及び第 2 の実施態様のマイクロスコープにも適用し得ることは勿論である。

#### 【0029】

この電荷結合素子型ビデオマイクロスコープによれば、マイクロスコープに小型電荷結合素子カメラを組み込むことによりモニターと接続してビデオ映像を得ることができると共に、照明用光源 117 も組み込まれているので、観察対象物の明るく鮮明な画像を観察することができる。

#### 【0030】

次に、第 1 乃至第 3 実施形態の作用及び使用方法について説明する。

図 16 は本発明のマイクロスコープ S の使用形態を示す概略図である。

例えば BGA3 の半田ボール 4 の半田状況を検査するとき、図 16 に示すようにマイクロスコープ S の薄型板状ミラー M を基板 2 上に垂直にたてて照明光をあてる。このとき、薄型板状ミラー M はミラー面 M<sub>2</sub> が鋭角であり、しかも薄型板状ミラー M を垂直にして照明光をあてるので、数百ミクロン程度の半田ボール 4 の下端まで全域に渡って照明できる。

また照明光は薄型板状ミラー M がガイドしてきた拡散光であるため、半田ボール 4 からの映像光はフレアのない光であり鮮明な映像を得ることができる。

また図 17 に示すように、薄型板状ミラー M 自体が小さく垂直にして検査可能であるため、きわめて狭いところにある非検査物体 A でも検査が可能である。

#### 【0031】

また、図 18 (a) 及び (b) に示すように、人体などの皮膚、皮丘及び皮脂腺などが、従来のビデオマイクロスコープのようにななめにしなくても、本発明のマイクロスコープ S、とくに電荷結合素子型ビデオマイクロスコープを垂直に

して検査することができるので、斜め映像を容易に観ることができる。

また図 18 (b) の矢印で示すように、本発明の電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ S を傾けることにより様々な部位を容易に観ることができる。

【0032】

さらに、本発明によれば、薄型板状ミラー M の先端側の幅が狭くなるようにテーパー面  $M_1$  が形成されると共に、その先端に鋭角度でミラー面  $M_2$  が形成されているため、本マイクロスコープを図 19 (a) に示すように被写体 A の正面至近位置に配設することができる。これにより照明光の出射口と被写体 A の距離 L を短くし、この結果、光量落ちがなく高い照度で被写体 A 全体を正面からきわめて効率よく照明することができる。

【0033】

なお、図 19 (b) は比較例として先細でない（ストレート形状）板状ミラー M' と被写体 A の配置関係を示している。この場合、板状ミラー M' の照明光の出射口と被写体 A の距離 L' が長くなる。

【0034】

また、図 20 に示すように、スペースの制約を受けながら観察する場合でも、被写体（たとえば、BGA や CSP のはんだ部等）A に対してとり得る角度  $\alpha$  を大きく確保することができる。つまり被写体 A を色々な角度姿勢で観察することができ、観察角度の自由度が大幅に拡大される。このようにすることで、たとえば奥まった場所にある被写体 A' に対しても合焦状態で観察が可能になる。なお、上述したものと同様な比較例としての板状ミラー M' の場合には、幅広なために被写体 A に対してとり得る角度  $\beta$  が制限される。そのため、奥まった場所にある被写体 A' に対しては合焦状態で観察することができない。

【0035】

上記実施形態で説明した具体的な数値例、或いは利用分野などは、本発明の範囲を限定するものではなく、必要に応じて適宜変更可能である。

また、薄型板状ミラー M およびその支持構造を、支持棒とミラーとをユニット化したもので説明したが、ハンドピースの先端にスリワリ等の切り込みを形成して、薄型板状ミラー M を直接このスリワリ等の切り込みに嵌着することもできる

ことは勿論である。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上の説明から理解されるように、この発明の電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ又はビデオと接続しない簡易型のマイクロスコープのいずれのものも、視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察が可能な廉価なマイクロスコープを提供することができる。またとくに、本発明によれば、ミラー面を小型に形成できるので被写体の正面至近位置に配置することができ、これにより照明光の出射口と被写体の距離を短くし、この結果、光量落ちがなく高い照度で被写体全体を正面からきわめて効率よく照明することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る光学系とテーパ状に先細に形成した薄型板状ミラーの配置関係を示す原理構成図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係るマイクロスコープをルーペとして用いる例の斜視図である。

【図 3】

第 1 実施形態に係る薄型板状ミラーユニットのハンドピースへの取付状態を示す斜視図である。

【図 4】

第 1 実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の正面から見た縦断面図である。

【図 5】

第 1 実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の側面から見た縦断面図である。

【図 6】

第 1 実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の薄型板状ミラーユニットの角度調節を説明する縦断面図である。



【図 7】

第 1 実施形態に係るマイクロ스코プ（ルーペ）の薄型板状ミラーユニットの構成を示す斜視図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施形態に係る照明装置付きマイクロ스코プの斜視図である。

【図 9】

第 2 実施形態に係る照明装置付きマイクロ스코プの正面から見た縦断面図である。

【図 1 0】

第 2 実施形態に係る照明装置付きマイクロ스코プの側面から見た縦断面図である。

【図 1 1】

第 2 実施形態に係る照明装置付きマイクロ스코プの変形例を示す断面図である。

【図 1 2】

この発明の第 3 実施形態に係る電荷結合素子型ビデオマイクロ스코プの正面から見た縦断面図である。

【図 1 3】

図 1 2 の電荷結合素子型ビデオマイクロ스코プの側面から見た縦断面図である。

【図 1 4】

この発明のマイクロ스코プのフォーカス調節機構の一例を示す分解斜視図である。

【図 1 5】

この発明のマイクロ스코プのフォーカス調節機構の他の例を示す分解斜視図である。

【図 1 6】

この発明のマイクロ스코プの使用形態を示す概略図である。

【図 1 7】

この発明のマイクロスコープを穴状の非検査対象に適用した使用例を示す図である。

【図 1 8】

この発明のマイクロスコープの使用形態を示す概略図で、（a）は人体の皮膚を検査する例、（b）は検査形態を示す概略図である。

【図 1 9】

（a）はこの発明のマイクロスコープに係る先細の薄型板状ミラーの作用を示す上面図、（b）は比較例の作用を示す上面図である。

【図 2 0】

この発明のマイクロスコープに係る先細の薄型板状ミラーの作用と従来例のミラーの作用とを比較して示す上面図である。

【図 2 1】

従来例における B G A の半田状況を観察する概略図であり、（a）はミラーによる観察、（b）はプリズムによる観察の例図である。

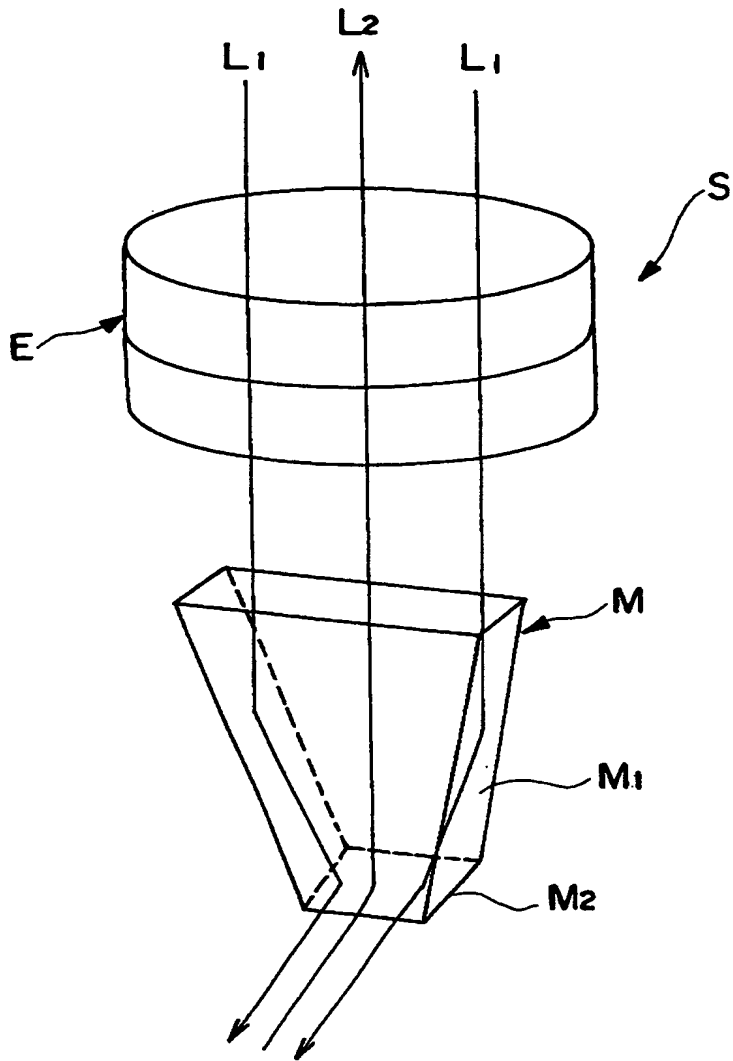
【符号の説明】

S	マイクロスコープ
E	光学系
M	薄型板状ミラー
M <sub>1</sub>	薄型板状ミラーのテーパ面
M <sub>2</sub>	薄型板状ミラーのミラー面
L <sub>1</sub>	照明光
L <sub>2</sub>	映像光
1 0, 1 3 0	薄型板状ミラーユニット
1 1, 1 3 1	薄型板状ミラー
1 1 a, 1 3 1 a	薄型板状ミラーのテーパ面
1 1 b, 1 3 1 b	薄型板状ミラーのミラー面
1 1 c, 1 3 1 c	薄型板状ミラーの上端面
1 2, 1 3 2	支持棒
1 2 a	間隙

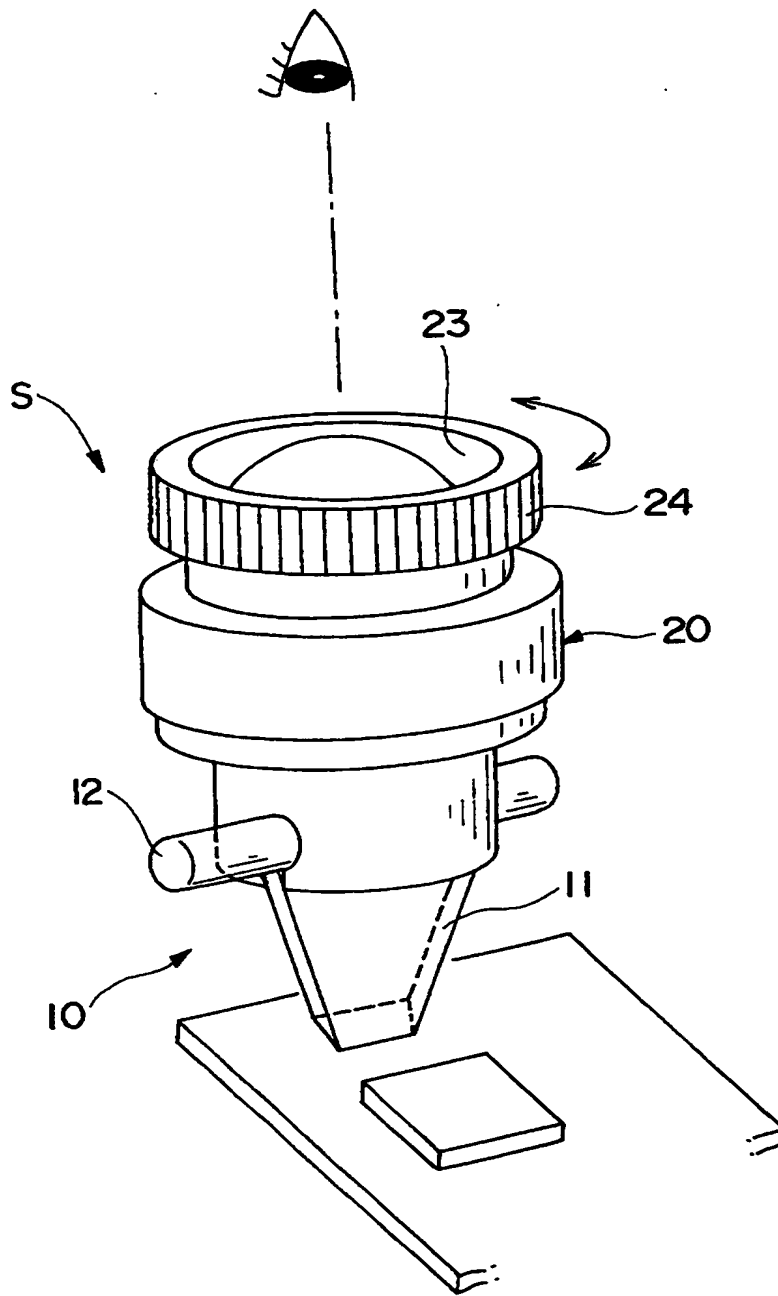
- 1 3 長穴
- 2 0, 1 1 2 ハンドピース
- 2 1 切欠き溝
- 2 2 ボールプランジャー
- 2 3 接眼部
- 2 4 フォーカス調節リング
- 2 5, 1 2 9 プリズム角度保持用ネジ
- 2 6 電池ボックス
- 2 7, 1 1 6 受光孔
- 3 1, 1 1 8 プリント基板
- 2 8, 1 2 1 貫通孔
- 3 2, 1 1 7 照明用ランプ
- 1 0 0 電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ
- 1 1 1 CCDカメラ
- 1 1 4 光学系
- 1 1 5 フォーカス調節機構
- 1 2 0 樹脂材

【書類名】 図面

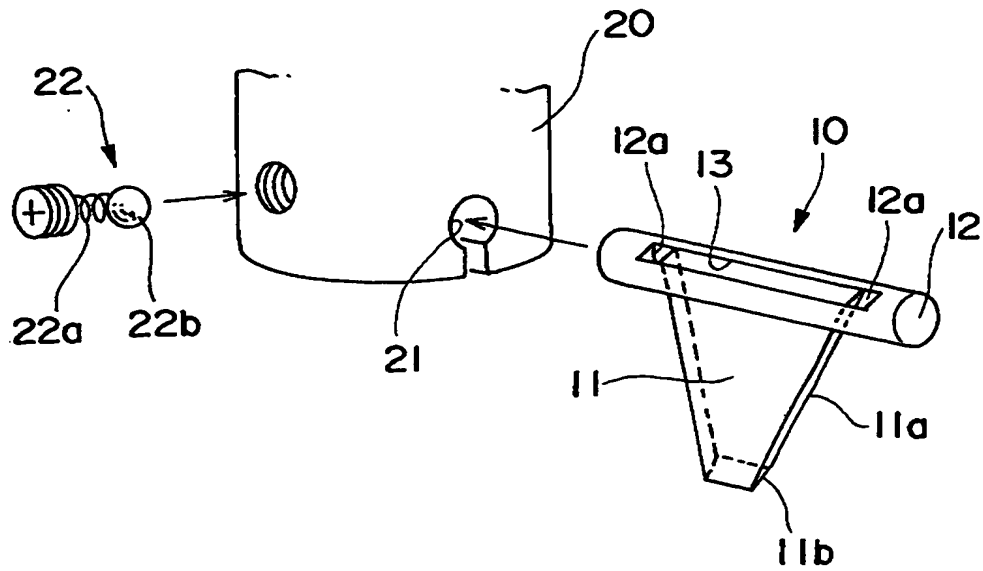
【図 1】



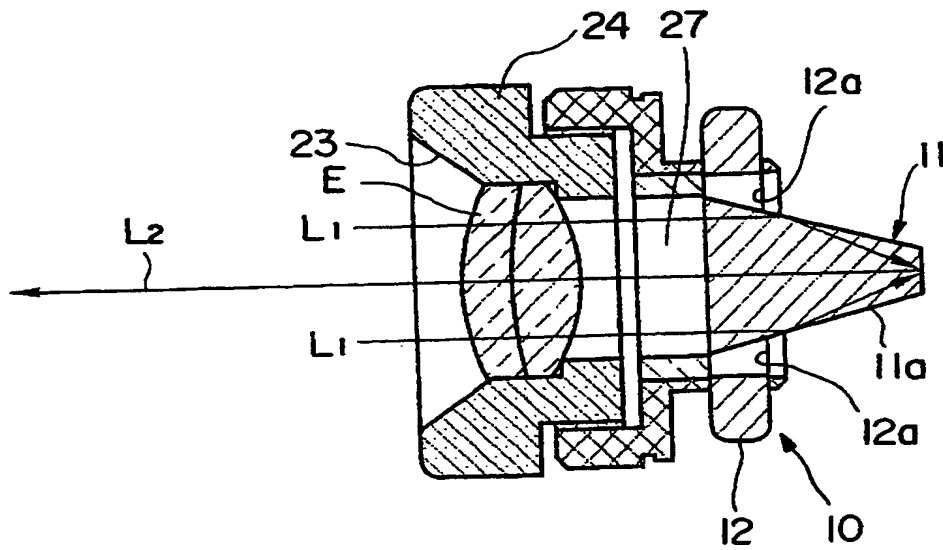
【図 2】



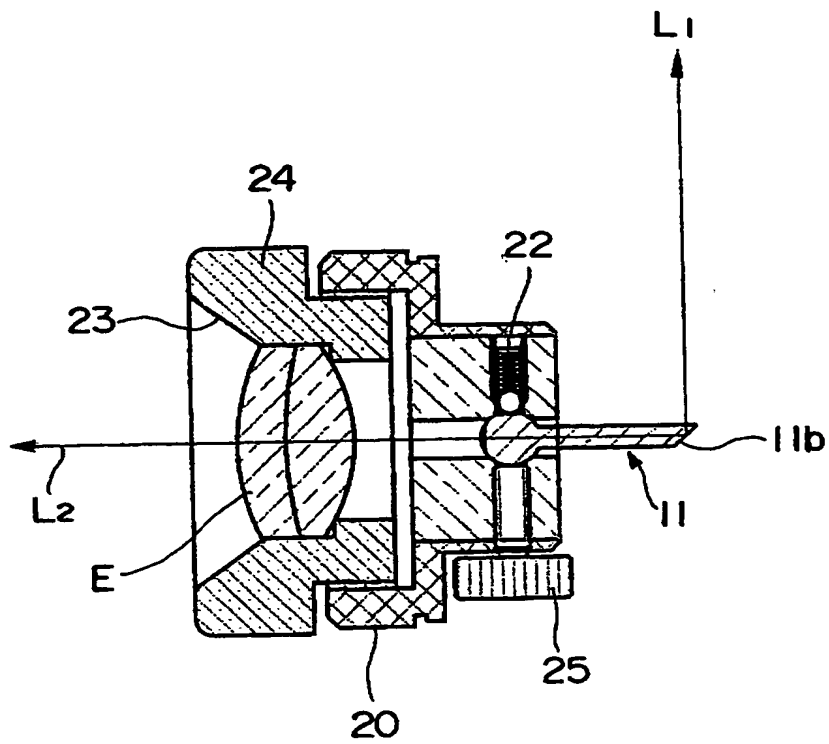
【図 3】



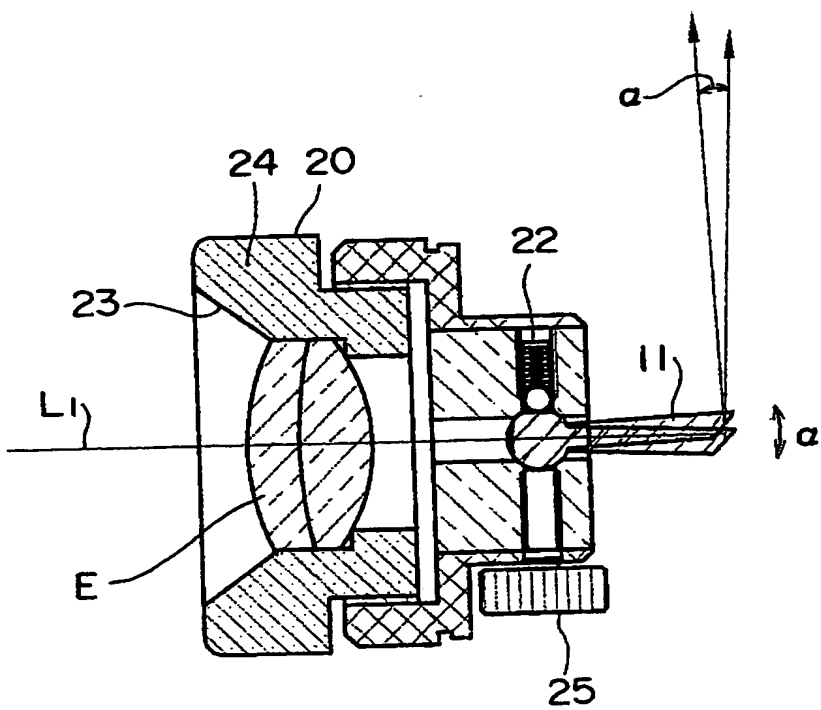
【図 4】



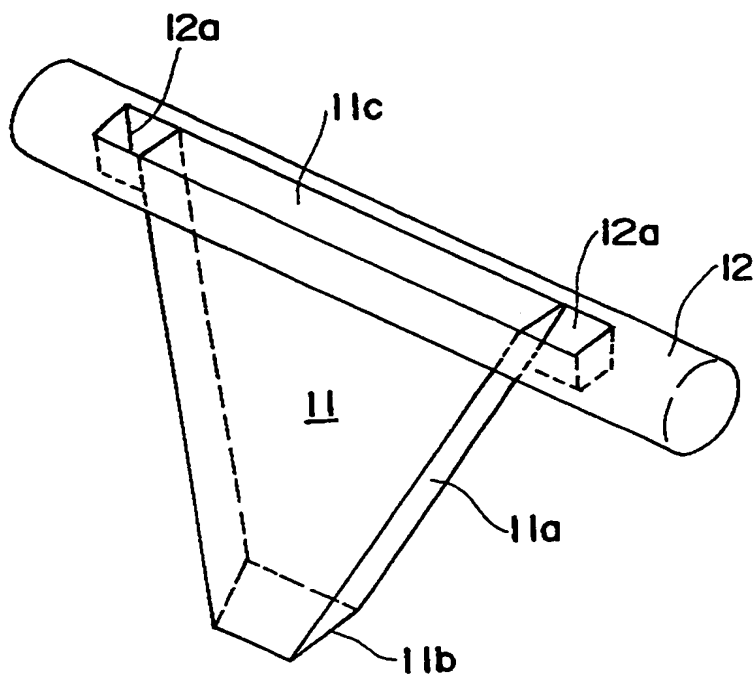
【図 5】



【図 6】

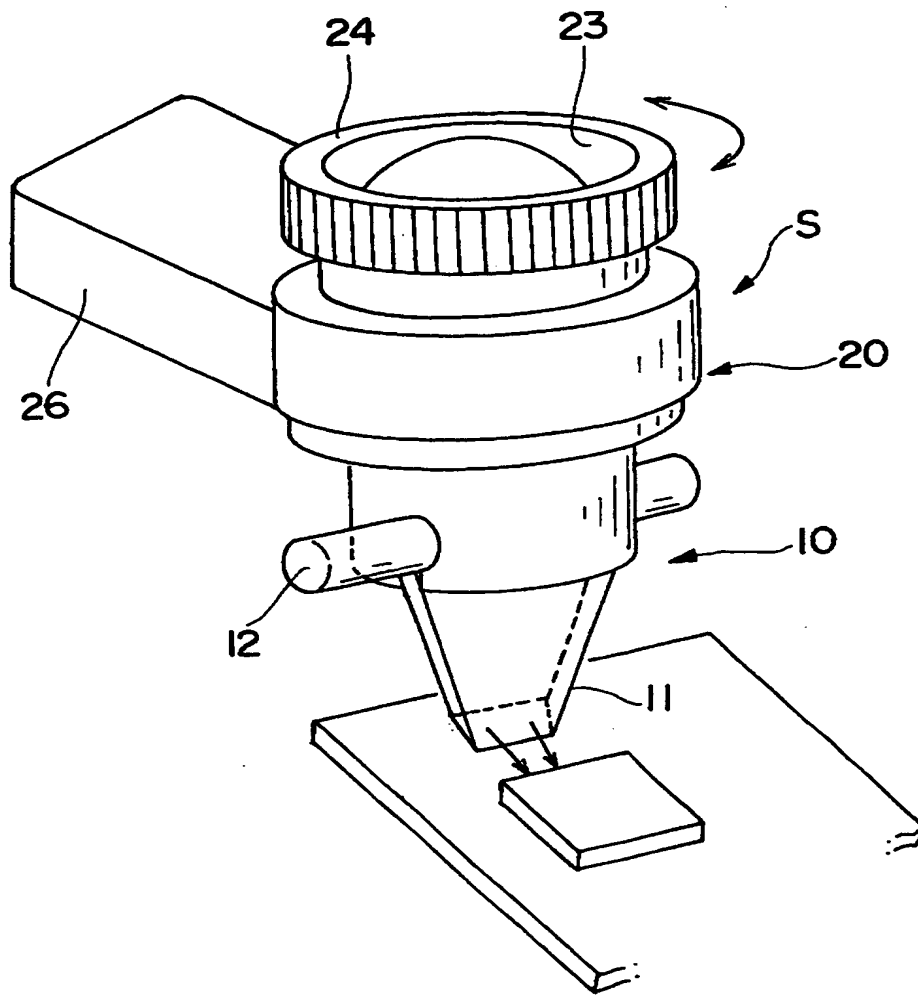


【図 7】

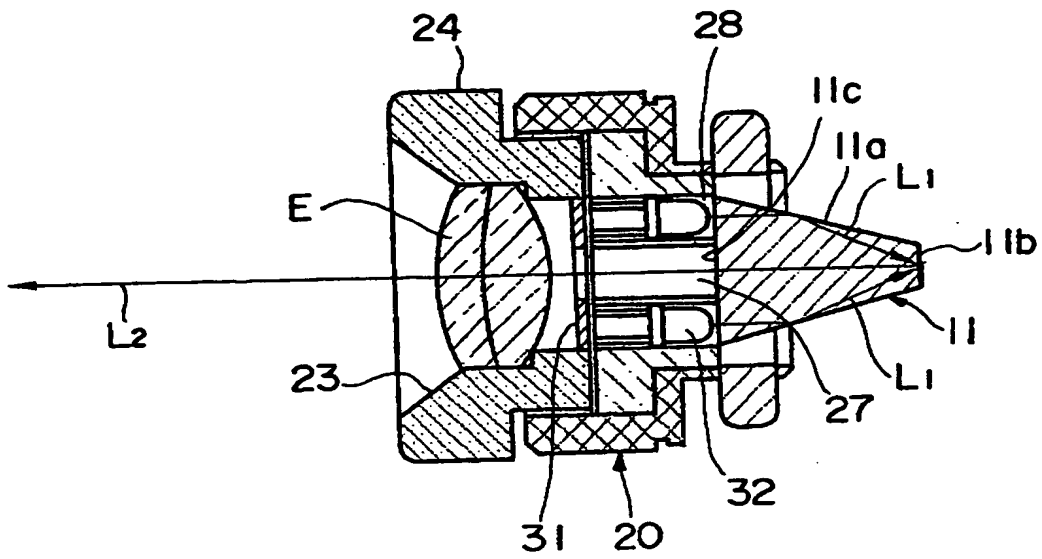




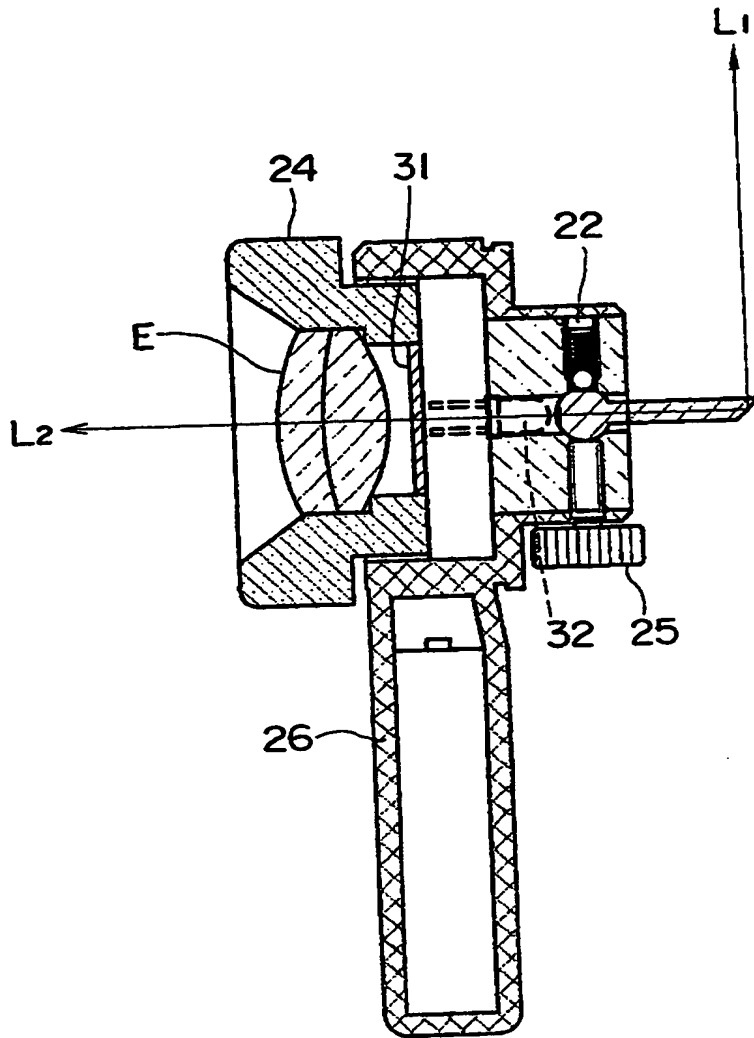
【図 8】



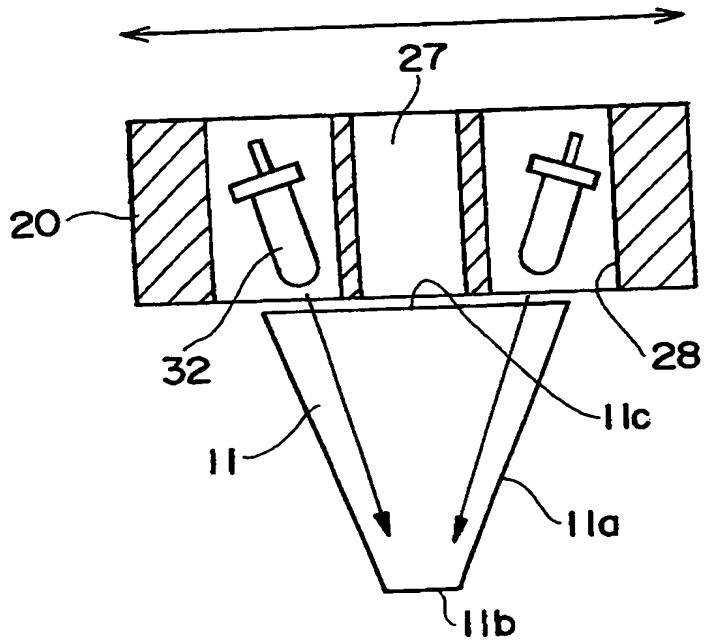
【図9】



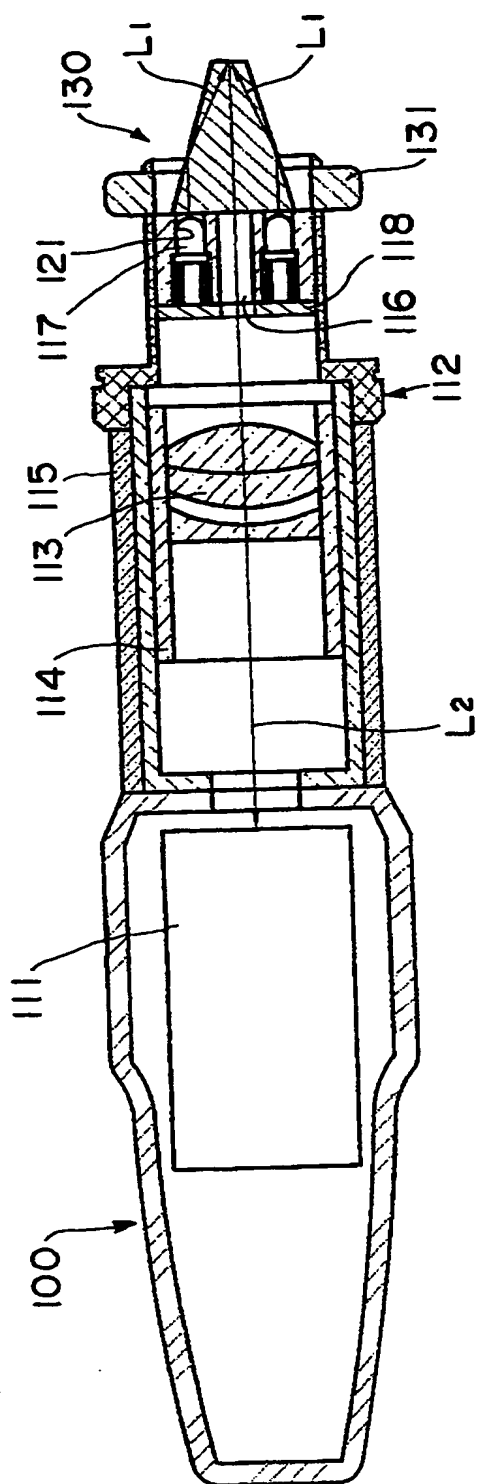
【図 10】



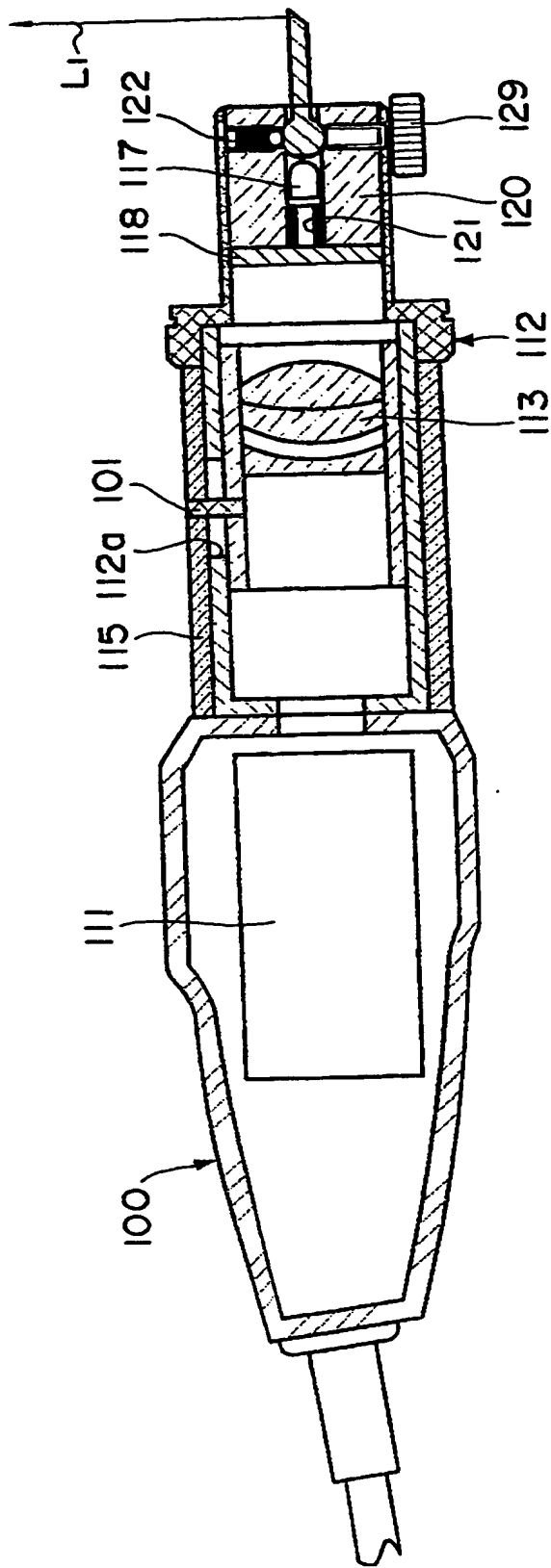
【図 1 1】



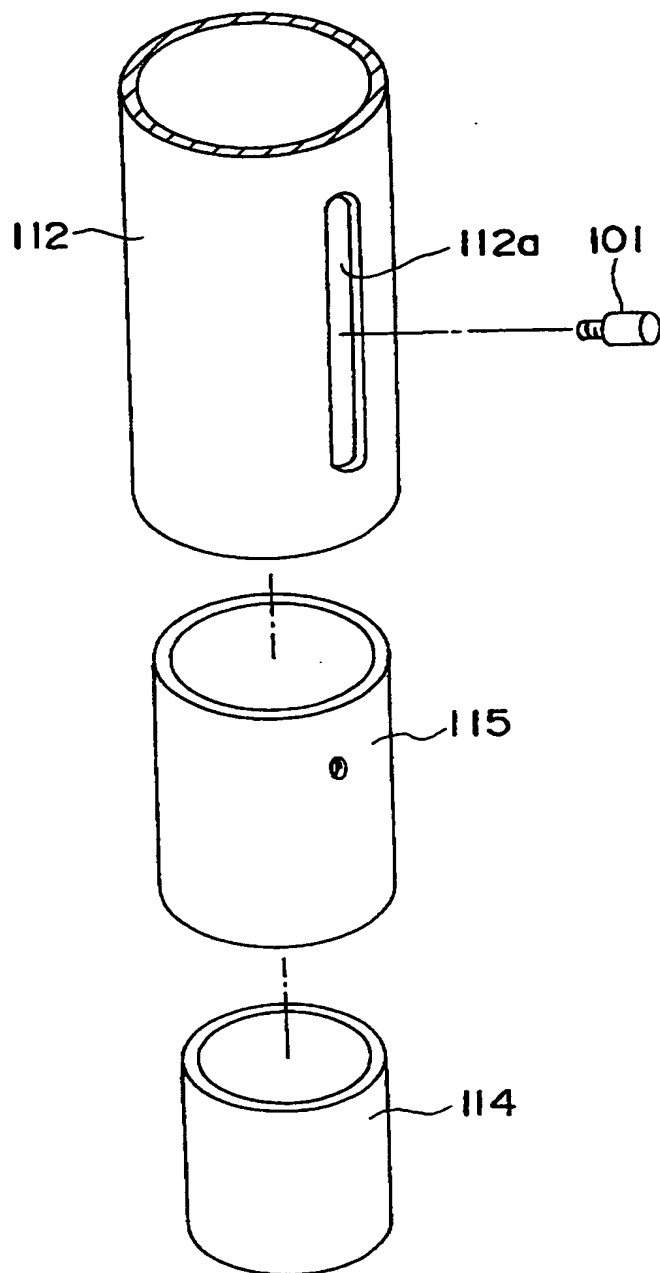
【図 1 2】



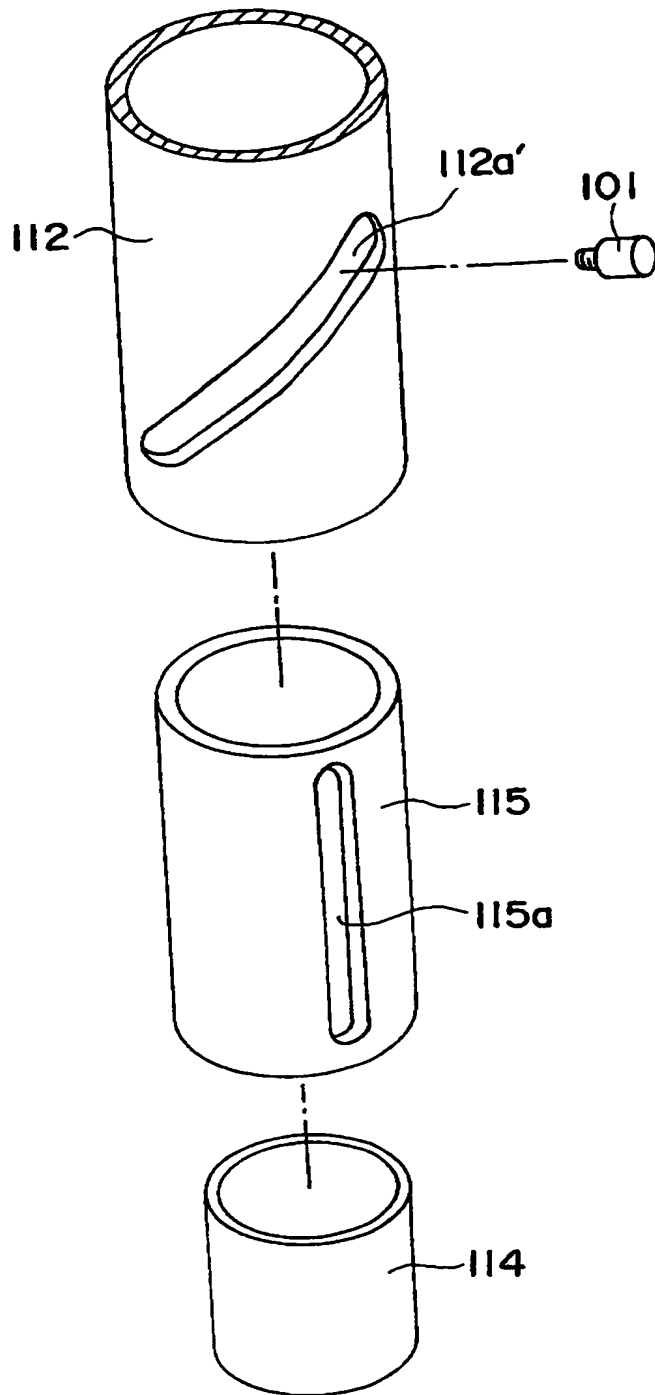
【図 1 3】



【図 1 4】

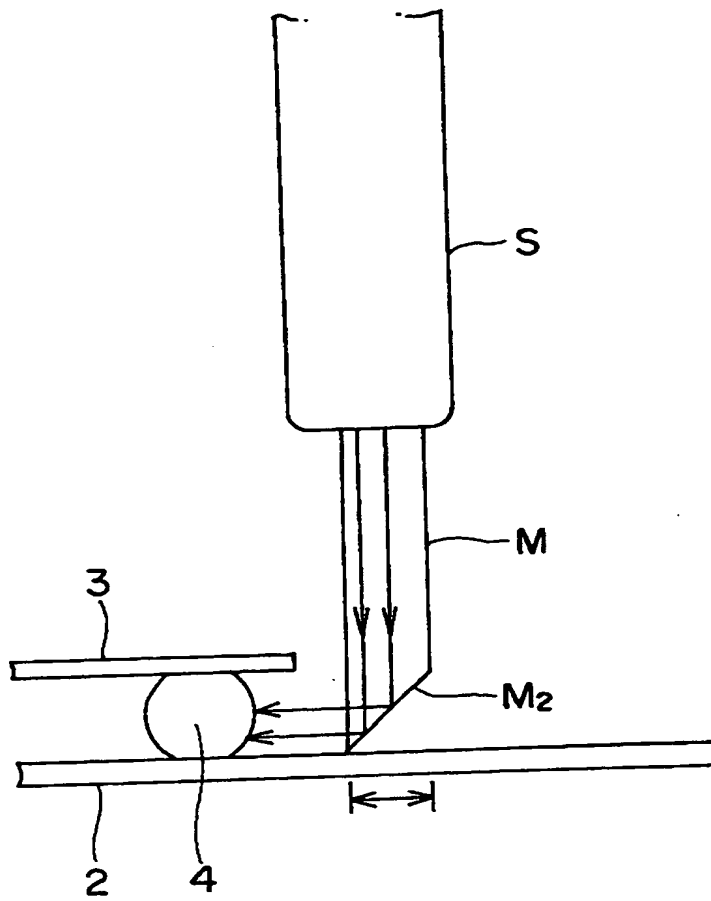


【図 1 5】

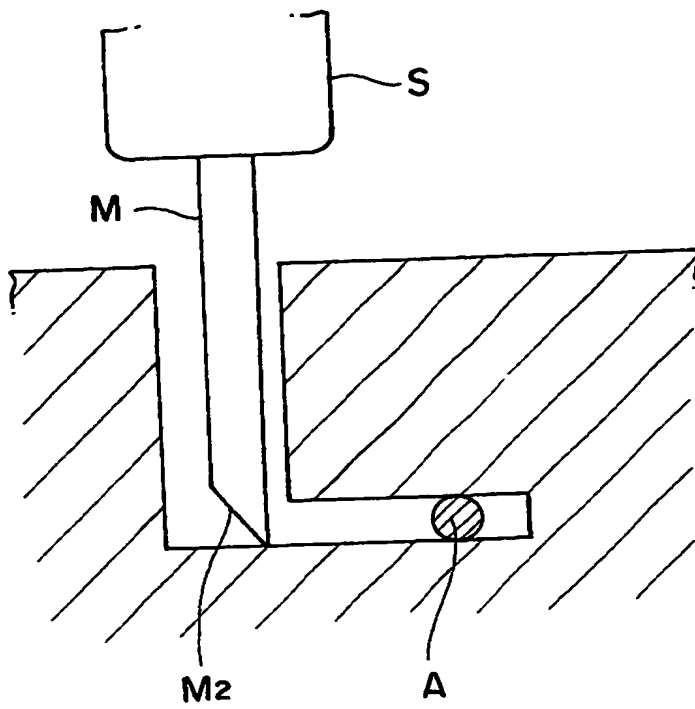




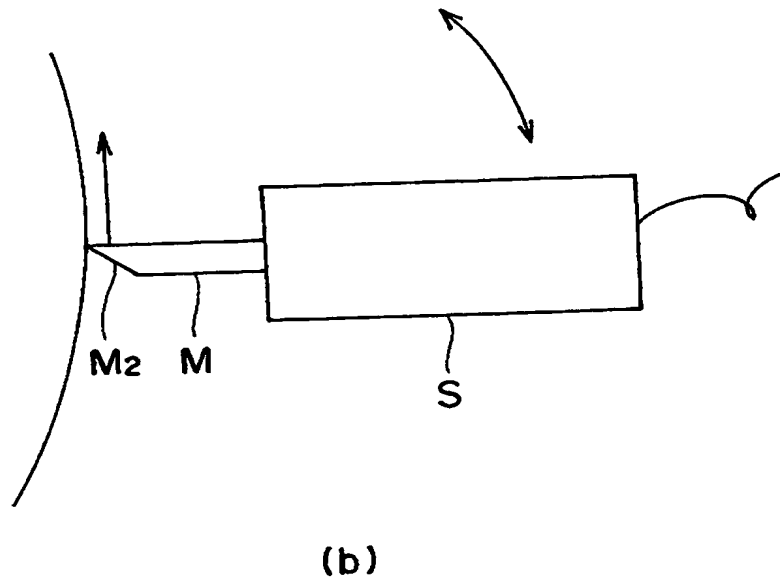
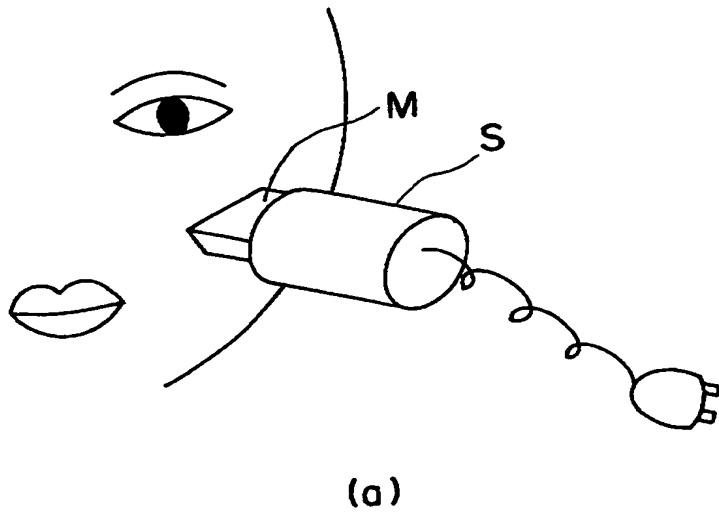
【図 16】



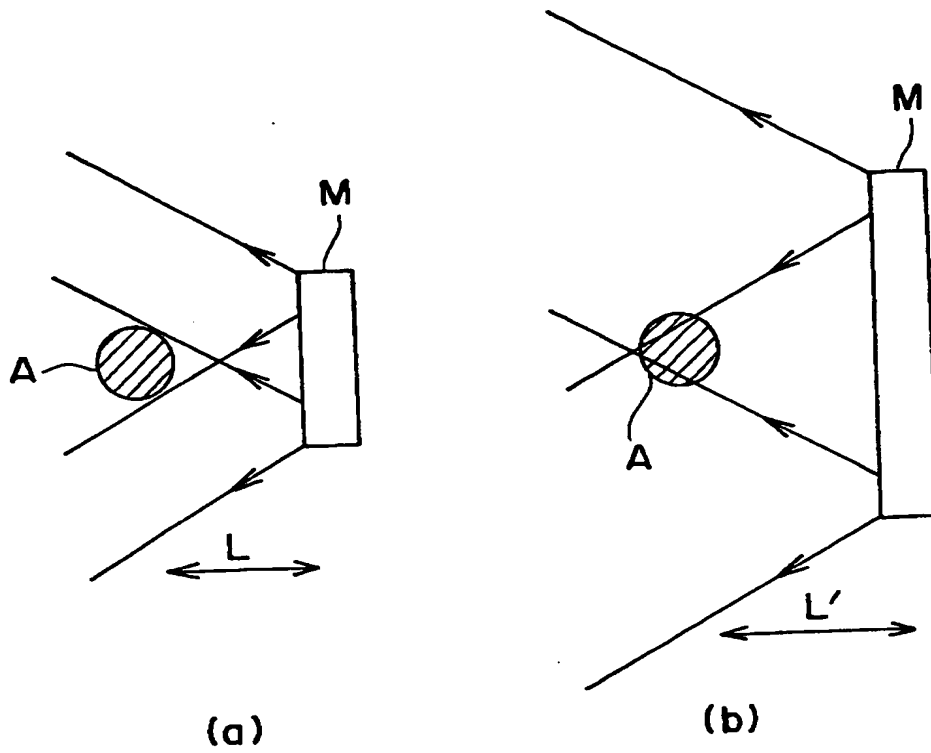
【図 17】



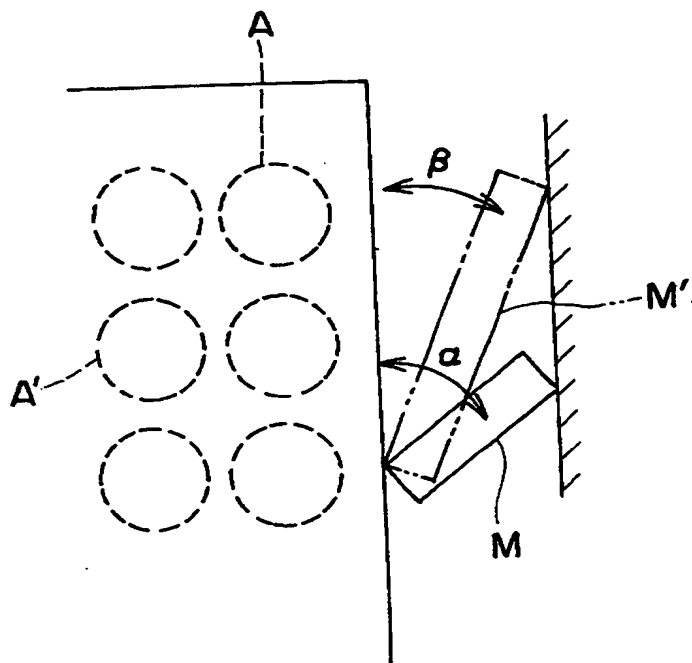
【図 18】



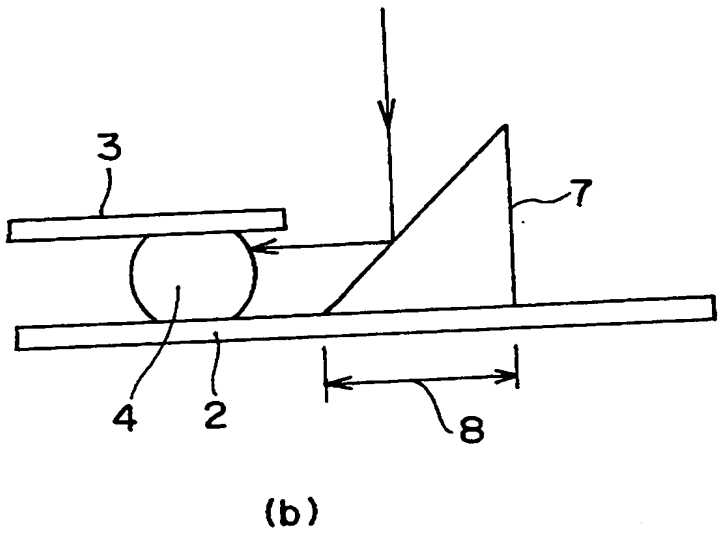
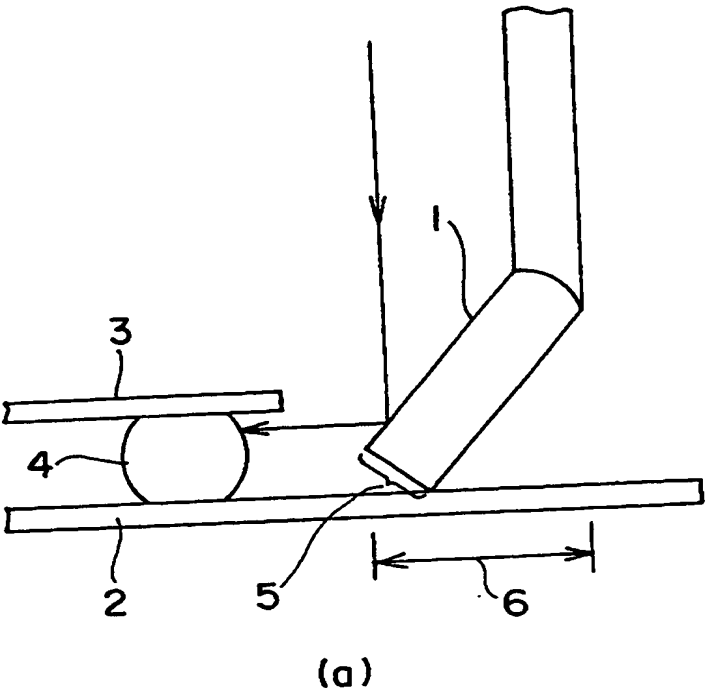
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察が可能で、廉価に製造できるマイクロ스코プを提供する。

【解決手段】 電荷結合素子型ビデオマイクロ스코プ 100 は、ハンドピース 112 の先端に薄型板状ミラーユニット 130 を装着し、その上端面 131a の両端付近に照明用光源 117 を配置して被写体に照射し、映像光を受光孔 116 を介して光学系 114 を経て CCD カメラ 111 で撮影し、ビデオ映像を得るようにしている。薄型板状ミラー 131 は光を閉じこめてガイドをするが、先端側の幅が狭くなるように先細のテーパ面 131a に形成し、照明光が入射するとともに映像光を出射する上端面 131c と照明光及び映像光が出入りして反射するミラー面 131b とを有し、ミラー面 131b は 45 度に傾斜している。電荷結合素子カメラを備えない簡易型マイクロ스코プとすることもできる。

【選択図】 図 12

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [599059575]

1. 変更年月日 1999年 4月28日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都町田市原町田4-22-16  
氏 名 マイクロ・スクエア株式会社